

NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG THỊT CỦA CÁC TỔ HỢP LỢN LAI GIỮA NÁI F₁ (YORKSHIRE × MÓNG CÁI) VỚI ĐỰC GIỐNG LANDRACE, DUROC VÀ PIDU (PIÉTRAIN × DUROC)

**Productivity and Meat Quality of Fattened Pigs of Crossbred Formulae Landrace × F₁
(Yorkshire × Mong Cai), Duroc × F₁ (Yorkshire × Mong Cai),
and F₁ (Piétrain × Duroc) × F₁ (Yorkshire × Mong Cai)**

Đặng Vũ Bình¹, Vũ Đình Tôn¹, Nguyễn Công Oánh²

¹Khoa Chăn nuôi & NTTS, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội

²Trung tâm Nghiên cứu liên ngành & PTNT, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được thực hiện tại 3 trang trại chăn nuôi lợn thuộc ba tỉnh Hải Dương, Bắc Ninh và Hưng Yên từ tháng 6 năm 2006 đến tháng 3 năm 2008 nhằm đánh giá tốc độ sinh trưởng, năng suất và phẩm chất thịt lợn từ 3 tổ hợp lai: D×F₁(Y×MC), L×F₁(Y×MC) và (Px D)×F₁(Y×MC). Các kết quả cho thấy: tốc độ sinh trưởng của các tổ hợp lai đều tương đối cao, tốc độ tăng trọng tuyệt đối cao nhất ở tổ hợp lai L×F₁(Y×MC) đạt 679,48 g/ngày tiếp theo là tổ hợp lai D×F₁(Y×MC) đạt 673,60 g/ngày, và thấp nhất là tổ hợp lai (Px D)×F₁(Y×MC) chỉ đạt 656,74 g/ngày và có sự sai khác rõ rệt giữa hai tổ hợp lai L×F₁(Y×MC) và (Px D)×F₁(Y×MC) với độ tin cậy P<0,05. Hiệu quả chuyển hoá thức ăn của các tổ hợp lai đều tương đối cao với mức tiêu tốn thức ăn trong khoảng từ 2,74 đến 2,84 kg/kg tăng trọng. Tỷ lệ nạc/mỡ hàm theo các tổ hợp lai lần lượt là 52,54%; 50,54% và 53,68%. Phẩm chất thịt của cả 3 tổ hợp lai đều tốt.

Từ khoá: Hệ số chuyển hoá thức ăn, lợn thịt, tỉ lệ thịt nạc, tốc độ sinh trưởng.

SUMMARY

A study was carried out at 3 pig farms in Hai Duong, Bac Ninh and Hung Yen provinces from June 2006 to December 2007 to evaluate the growth rate, carcass and meat quality of 3 formulae, viz. D×F₁(Y×MC), L×F₁(Y×MC) and (Px D)×F₁(Y×MC). Results showed that their growth rates were high (679.48; 673.6, and 656.74 g/day, respectively). The FCR of the three formulae was quite low (2.76 – 3.03). There was a significant difference in lean meat among three formulae (52.54, 50.54, and 53.68%, respectively). Meat quality of these three crossbred formulae was satisfactory.

Key words: Fattened pigs, feed conversion ratio (FCR), growth rate, lean meat, meat quality.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sử dụng nái lai F₁ (Y × MC) làm nái nền trong sản xuất chăn nuôi được nhiều tác giả nghiên cứu (Võ Trọng Hốt và cs, 1993, 1999; Đình Văn Chính và Trần Xuân Việt, 1995; Nguyễn Văn Thắng và Đặng Vũ Bình, 2004, 2006). Các tác giả đã khẳng định con lai của công thức lai này có tác dụng nâng cao năng suất sinh trưởng và cho thịt.

Lợn Piétrain là giống lợn của Bỉ nổi tiếng thế giới về tỷ lệ nạc cao. Ở Việt Nam một số tác giả như Nguyễn Văn Đức và cs. (2001; Lê Thanh Hải và cs. (2001); Nguyễn Quang Hộ (2004); Nguyễn Văn Thắng và Đặng Vũ Bình (2006, 2007) cho biết sử dụng đực Piétrain đã nâng cao được năng suất thịt và tỷ lệ nạc ở con lai. Hiện nay, việc sử dụng đực lai Piétrain × Duroc (P×D) khá phổ biến trong các trang trại chăn nuôi lợn ở nước ta. Tuy nhiên, chưa có nhiều nghiên cứu về con lai của chúng.

Để biết được khả năng sản xuất của đực lai ($P \times D$) cũng như chọn ra công thức lai có năng suất sinh trưởng, nuôi thịt và tỷ lệ nạc phù hợp với các trang trại chăn nuôi lợn nái lai vùng đồng bằng sông Hồng, chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu này.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là lợn lai nuôi thịt thuộc các công thức lai khác nhau tại 3 trang trại thuộc 3 tỉnh Hải Dương, Hưng Yên và Bắc Ninh. Số lượng lợn nghiên cứu

ở công thức lai như sau $Duroc \times F_1(Y \times MC)$: 56 con; $Landrace \times F_1(Y \times MC)$: 62 con và $(Pietrain \times Duroc) \times F_1(Y \times MC)$: 63 con.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành trong thời gian từ 6/2006 - 3/2008. Lợn lai nuôi thịt đảm bảo các nguyên tắc đồng đều về độ tuổi, thức ăn, qui trình chăm sóc nuôi dưỡng và phòng bệnh. Lợn thí nghiệm được nuôi bằng thức ăn hỗn hợp, theo chế độ ăn tự do. Giá trị năng lượng và protein/kg thức ăn tương ứng với từng giai đoạn phát triển của lợn như sau:

Mức dinh dưỡng	Lợn con	Lợn choai	Lợn vỗ béo
ME (kcal/kg TA)	3000	3025	3050
Protein thô (%)	18	16	14

Các chỉ tiêu theo dõi đối với các tính trạng sinh trưởng gồm: khối lượng ban đầu và kết thúc nuôi thịt, tăng trọng trong thời gian nuôi, tiêu tốn thức ăn/kg tăng trọng.

Các chỉ tiêu về năng suất thân thịt bao gồm: các tỷ lệ thịt móc hàm, thịt xẻ, nạc (tính theo tỷ lệ móc hàm); dài thân thịt, dày mỡ lưng, diện tích cơ thăn.

Sau khi kết thúc nuôi thí nghiệm, mổ khảo sát 10 lợn thịt (5 đực, 5 cái) ở mỗi công thức lai để xác định các chỉ tiêu về năng suất thân thịt và chất lượng thịt.

Tỷ lệ nạc theo phương pháp 2 điểm (Branscheid và CTV, 1987):

$$\text{Tỷ lệ nạc (\%)} = 47,978 + (26,0429 \times S/F) + (4,5154 \times \sqrt{F}) - (2,5018 \times \lg S) - (8,4212 \times \sqrt{S})$$

Trong đó: S là độ dày mỡ ở giữa cơ bán nguyệt (mm), F là độ dày cơ từ tận cùng phía trước của cơ bán nguyệt đến giới hạn trên của cột sống (mm).

Tỷ lệ mất nước của cơ thăn sau 24h bảo quản theo phương pháp của Lengerken và cộng tác viên (1987); pH của cơ thăn tại 45 phút và 24h sau khi giết thịt được đo bằng máy đo pH - meter (Mettler - Toledo MP - 220) theo phương pháp của Barton - Gate và cộng tác viên (1995), Clinquart (2004).

Màu sắc thịt được đo bằng máy Handy Colorimeter NR - 3000 của hãng NIPPON Denshoku IND.CO.LTD, theo phương pháp của Clinquart (2004). Đánh giá chất lượng thịt dựa vào tiêu chuẩn về màu sắc thịt theo Van Laack, Kauffman (1999) (Kuo và cộng sự, 2003) và NPPC (Pork quality standards của National Pork Producers Council, IOWA, USA) như sau:

$L^* > 50$: Thịt PSE

$L^* 50 - 37$: Thịt bình thường

$L^* < 37$: Thịt DFD

Số liệu được xử lý sơ bộ bằng phần mềm Excel sau đó phân tích bằng phần mềm SAS 8.1.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả nuôi thịt

Kết quả về nuôi thịt của ba công thức lai cho thấy: thời gian bắt đầu nuôi, khối lượng bắt đầu nuôi và thời gian kết thúc thí nghiệm là tương đương nhau ($P > 0,05$) (Bảng 1). Tuy nhiên khối lượng kết thúc thí nghiệm lại có sự chênh lệch, cao nhất ở con lai $L \times F_1(Y \times MC)$ với 93,27 kg, tiếp đến là con lai $D \times F_1(Y \times MC)$ với 92,53 kg, thấp nhất ở con lai $(P \times D) \times F_1(Y \times MC)$

đạt 90,6 kg. Có sự sai khác rõ rệt về khối lượng kết thúc thí nghiệm giữa con lai $L \times F_1 (Y \times MC)$ với con lai $(P \times D) \times F_1 (Y \times MC)$ ($P < 0,05$). Theo Nguyễn Thiện và cộng sự (1994), con lai $L \times (Y \times MC)$ có khả năng nuôi thịt tốt: tại Viện Chăn nuôi khối lượng bắt đầu thí nghiệm là 24,03 kg, khối lượng kết thúc đạt 95,64 kg (ở 226 ngày tuổi); tại Quảng Ninh khối

lượng bắt đầu thí nghiệm là 10,99 kg, khối lượng kết thúc là 92,42 kg (ở 240 ngày tuổi). Theo Nguyễn Văn Thắng (2007), khối lượng kết thúc thí nghiệm tại thời điểm 180 ngày tuổi ở công thức lai $L \times (Y \times MC)$ là 80,54 kg, $P \times F_1 (Y \times MC)$ là 84,76 kg. Như vậy, kết quả theo dõi trong nghiên cứu này cao hơn nhiều so với công bố của các tác giả trên.

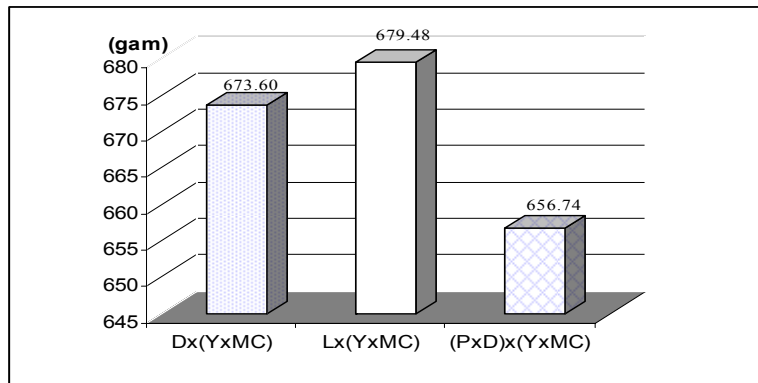
Bảng 1. Các chỉ tiêu sinh trưởng của con lai

Chỉ tiêu	$D \times (Y \times MC)$ (n = 56)			$L \times (Y \times MC)$ (n = 62)			$(P \times D) \times (Y \times MC)$ (n = 63)		
	\bar{X}	\pm	SE	\bar{X}	\pm	SE	\bar{X}	\pm	SE
Thời gian bắt đầu nuôi (ngày)	60			60			60		
Thời gian kết thúc thí nghiệm (ngày)	171,36	\pm	0,11	171,35	\pm	0,80	171,33	\pm	0,10
Thời gian nuôi thí nghiệm (ngày)	111,36	\pm	0,11	111,35	\pm	0,80	111,33	\pm	0,10
Khối lượng bắt đầu nuôi (kg)	17,52	\pm	0,21	17,61	\pm	0,17	17,49	\pm	0,19
Khối lượng kết thúc thí nghiệm (kg)	92,53 ^{ab}	\pm	0,66	93,27 ^a	\pm	0,54	90,60 ^b	\pm	1,01
Tăng trọng/ngày (g/con)	673,60 ^{ab}	\pm	6,14	679,48 ^a	\pm	4,93	656,74 ^b	\pm	6,73
TTTÁ/kg tăng trọng (kg)	2,81 ^{ab}	\pm	0,03	2,74 ^a	\pm	0,02	2,84 ^b	\pm	0,03

* Ghi chú: Các ký tự trong cùng một hàng không mang chữ cái giống nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Tốc độ tăng trọng bình quân/ngày cao nhất của con lai ở công thức lai $L \times F_1 (Y \times MC)$ là 679,48 g, của con lai $D \times F_1 (Y \times MC)$ là 673,6 g, thấp nhất của con lai $(P \times D) \times F_1 (Y \times MC)$ là 656,74 g. Giữa hai công thức lai $L \times F_1 (Y \times MC)$ và $(P \times D) \times F_1 (Y \times MC)$, sai khác là có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Theo Nguyễn Văn Thắng (2007), tăng trọng bình quân/ngày ở con lai $L \times (Y \times MC)$ và $P \times (Y \times MC)$ tương

ứng là 546,12 và 581,5 g/ngày. Nguyễn Thiện và cộng sự (1994) cho biết, tăng trọng của con lai $L \times (Y \times MC)$ nuôi tại Viện Chăn nuôi đạt 568,70 g/ngày. Phùng Thăng Long (2004) cho biết, tăng trọng của con lai $Y \times (Y \times MC)$ đạt 577,80 g, con lai $P \times (Y \times MC)$ đạt 661,10 g. Kết quả thu được về tăng trọng trung bình của con lai ở các công thức lai trong theo dõi này cao hơn công bố của các tác giả trên.



Hình 1. Tăng trọng/ngày của các con lai

Tiêu tốn thức ăn/kg tăng trọng thấp nhất là con lai $L \times (Y \times MC)$ (2,74 kg), cao nhất là con lai $(P \times D) \times (Y \times MC)$ (2,84kg), có sự sai khác rõ rệt về tiêu tốn thức ăn/kg tăng trọng giữa hai cặp lai này ($P < 0,05$). Nguyễn Văn Thắng (2007) cho biết: tiêu tốn thức ăn/kg tăng trọng của con lai ở hai công thức lai $L \times (Y \times MC)$ và $P \times (Y \times MC)$ trong 4 tháng nuôi thí nghiệm là 3,25 và 3,14 kg. Như vậy, tiêu tốn thức ăn/kg tăng trọng của công thức lai $(P \times D) \times (Y \times MC)$ thấp hơn công bố của Nguyễn Văn Thắng (2007) cũng như Phùng Thăng Long (2004) đối với con lai $P \times (Y \times MC)$.

3.2. Chất lượng thân thịt

Các chỉ tiêu chất lượng thân thịt được trình bày ở bảng 2. Khối lượng giết thịt của

con lai trong ba công thức là tương đương nhau. Tuy nhiên, có sự sai khác rõ rệt về tỷ lệ móc hàm và tỷ lệ thịt xẻ của con lai $L \times F_1(Y \times MC)$ với hai con lai còn lại ($P < 0,01$), không có sự sai khác giữa con lai $(P \times D) \times F_1(Y \times MC)$ với con lai $D \times F_1(Y \times MC)$. Theo Võ Trọng Hốt và cs (1993), tỷ lệ thịt móc hàm của con lai $L \times (ĐB \times MC)$ đạt 79,60% ở khối lượng giết mổ 94,10 kg. Theo Nguyễn Văn Thắng (2007), con lai $L \times (Y \times MC)$ và con lai $P \times (Y \times MC)$ có tỷ lệ móc hàm và tỷ lệ thịt xẻ tương ứng là 77,55%, 80,24% và 67,78%, 69,42% ở khối lượng giết mổ tương ứng là 84,86 kg, 87,80 kg. Như vậy, tỷ lệ móc hàm và tỷ lệ thịt xẻ của các công thức lai trong thí nghiệm này tương đương với công bố của các tác giả trên.

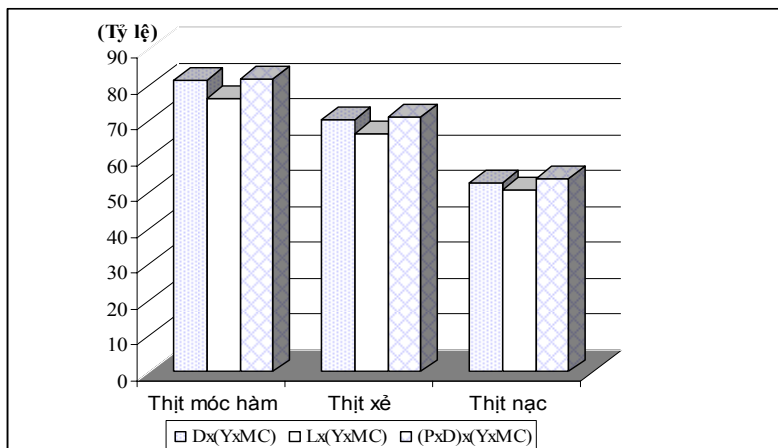
Bảng 2. Các chỉ tiêu thân thịt và chất lượng thịt của các con lai

Chỉ tiêu	$D \times (Y \times MC)$ (n = 10)			$L \times (Y \times MC)$ (n = 10)			$(P \times D) \times (Y \times MC)$ (n = 10)		
	\bar{X}	\pm	SE	\bar{X}	\pm	SE	\bar{X}	\pm	SE
Khối lượng giết mổ (kg)	94,60	\pm	0,70	94,80	\pm	1,03	94,25	\pm	0,95
Khối lượng thịt móc hàm (kg)	76,93 ^a	\pm	0,47	72,16 ^b	\pm	0,80	77,06 ^a	\pm	0,92
Tỷ lệ thịt móc hàm (%)	81,33 ^a	\pm	0,26	76,12 ^b	\pm	0,24	81,75 ^a	\pm	0,31
Khối lượng thịt xẻ (kg)	66,58 ^a	\pm	0,56	62,83 ^b	\pm	0,69	66,88 ^a	\pm	0,63
Tỷ lệ thịt xẻ (%)	70,38 ^a	\pm	0,15	66,28 ^b	\pm	0,27	70,97 ^a	\pm	0,16
Dài thân (cm)	91,60 ^a	\pm	0,45	94,98 ^b	\pm	0,25	86,50 ^c	\pm	0,73
Độ dày mỡ lưng (mm)	25,91 ^a	\pm	0,70	27,40 ^a	\pm	0,55	22,77 ^b	\pm	0,96
Tỷ lệ nạc (%)	52,54 ^a	\pm	0,36	50,54 ^b	\pm	0,22	53,68 ^c	\pm	0,21
Diện tích cơ thần (cm ²)	52,02	\pm	2,21	49,29	\pm	0,97	49,63	\pm	0,75
pH ₄₅	6,31 ^a	\pm	0,10	6,44 ^{ab}	\pm	0,05	6,59 ^b	\pm	0,05
pH ₂₄	5,49	\pm	0,02	5,52	\pm	0,02	5,49	\pm	0,02
Tỷ lệ mất nước	3,03	\pm	0,11	2,76	\pm	0,21	2,96	\pm	0,19
L* (Lighness)	47,29 ^{ab}	\pm	1,08	48,96 ^a	\pm	0,58	45,89 ^b	\pm	0,87
a* (Rednes)	5,98	\pm	0,18	6,47	\pm	0,31	6,08	\pm	0,34
b* (Yellowness)	13,97	\pm	0,30	14,40	\pm	0,38	13,70	\pm	0,28

Ghi chú: Các ký tự trong cùng một hàng không mang chữ cái giống nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Tỷ lệ thịt nạc tính theo tỷ lệ móc hàm lớn nhất ở con lai $(P \times D) \times F_1(Y \times MC)$ đạt 53,68%, tiếp đến con lai $D \times F_1(Y \times MC)$ đạt 52,54%, thấp nhất ở con lai $L \times F_1(Y \times MC)$

đạt 50,54%; có sự sai khác rõ rệt giữa ba con lai trên ($P < 0,05$). Tỷ lệ móc hàm, tỷ lệ thịt xẻ và tỷ lệ nạc của ba con lai được thể hiện ở hình 2.

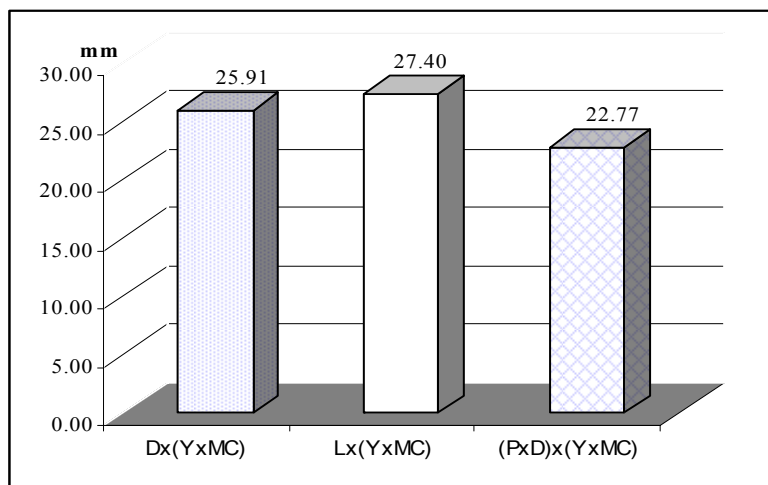


Hình 2. Tỷ lệ thịt móm hàm, thịt xẻ và thịt nạc của các con lai

Theo kết quả của Võ Trọng Hốt và cs (1993), con lai $L \times (Y \times MC)$ đạt tỷ lệ nạc/thịt xẻ 48%. Phùng Thăng Long (2004) cho biết, con lai $P \times (Y \times MC)$ đạt tỷ lệ nạc/thịt xẻ là 54,08%. Nguyễn Văn Thắng (2007) cho biết, tỷ lệ nạc/thịt xẻ ở con lai $L \times (Y \times MC)$ và $P \times (Y \times MC)$ tương ứng 55,33 và 57,93%.

Độ dày mỡ lưng thấp nhất ở công thức lai $(P \times D) \times (Y \times MC)$, có sự khác nhau về chỉ tiêu này giữa công thức lai $(P \times D) \times (Y \times MC)$ với hai công thức lai còn lại ($P < 0,05$), nhưng không có sự khác nhau về

chỉ tiêu này giữa công thức lai $D \times (Y \times MC)$ và $L \times (Y \times MC)$ ($P > 0,05$). Theo kết quả của Nguyễn Văn Thắng (2007), độ dày mỡ lưng của con lai $L \times (Y \times MC)$ và con lai $P \times (Y \times MC)$ tương ứng là 29,93 và 27,20 mm; Võ Trọng Hốt và cs (1993) cho biết, con lai $L \times (Y \times MC)$ có dày mỡ lưng trung bình 33 mm. Độ dày mỡ lưng của các con lai trong nghiên cứu này thấp hơn so với các tác giả trên, tuy nhiên con lai $L \times (Y \times MC)$ lại có dày mỡ lưng cao hơn công bố của Vũ Đình Tôn và cs (2008), Phùng Thăng Long (2004).



Hình 3. Độ dày mỡ lưng của các con lai

Không có sự sai khác về diện tích cơ thần giữa các công thức lai ($P > 0,05$). Theo Nguyễn Văn Thắng (2007), diện tích cơ thần của con lai $L \times (Y \times MC)$ và con lai $P \times (Y \times MC)$ tương ứng là 42,94 và 49,51 cm^2 . Nguyễn Thiện và cs (1995) cho biết, con lai $L \times (ĐB \times MC)$ có diện tích cơ thần đạt 30,30 cm^2 . Phùng Thăng Long (2004) công bố con lai $P \times (Y \times MC)$ có diện tích cơ thần đạt tới 51,75 cm^2 . Theo Vũ Đình Tôn và cs (2008), diện tích cơ thần của con lai $L \times (Y \times MC)$ là 47,38 cm^2 . Như vậy, diện tích cơ thần của con lai $L \times F_1(Y \times MC)$ trong nghiên cứu này cao hơn công bố của các tác giả trên, con lai $(P \times D) \times F_1(Y \times MC)$ tương đương với con lai $P \times (Y \times MC)$ của các tác giả nói trên.

Độ pH của cơ thần ở 45 phút sau giết thịt của các con lai tương ứng là 6,31; 6,44 và 6,59. Có sự sai khác thống kê về chỉ tiêu này giữa con lai $(P \times D) \times F_1(Y \times MC)$ và con lai $D \times F_1(Y \times MC)$ ($P < 0,05$). Tuy nhiên, không có sự sai khác về độ pH của cơ thần ở 24 giờ sau giết thịt giữa các con lai ($P > 0,05$).

Kết quả cho thấy có sự khác nhau về giá trị L^* giữa con lai $L \times F_1(Y \times MC)$ và con lai $(P \times D) \times F_1(Y \times MC)$ ($P < 0,05$). Tuy nhiên, không có sự khác nhau về các giá trị a^* , b^* ở ba con lai trên. Tỷ lệ mất nước các con lai là tương đương nhau và nằm trong giới hạn cho phép (khoảng 2 - 5%). Căn cứ vào cách phân loại chất lượng thịt dựa vào tỷ lệ mất nước của Lengerken và cộng tác viên (1987), giá trị L^* màu sắc thịt của Van Laack, Kauffman (1999) và phương pháp phân loại chất lượng thịt, độ pH thịt của Barton - Gate và cộng tác viên (1995) thì chất lượng thịt của các công thức lai trong thí nghiệm này đều đạt yêu cầu.

4. KẾT LUẬN

Tốc độ tăng trọng trung bình trong thời gian nuôi của ba công thức lai đạt ở mức cao, tương ứng với $D \times (Y \times MC)$, $L \times (Y \times MC)$ và $(P \times D) \times (Y \times MC)$ là 679,48; 673,6 và 656,74 g/ngày.

Tiêu tốn thức ăn/kg tăng trọng của các công thức lai đều thấp, thấp nhất ở công thức lai $L \times (Y \times MC)$ là 2,74 kg.

Tỷ lệ thịt mót hàm, tỷ lệ thịt xẻ của công thức lai $L \times (Y \times MC)$ là thấp nhất và có sự sai khác rõ rệt với hai công thức kia về các chỉ tiêu này ($P < 0,05$).

Có sự khác biệt rõ rệt về tỷ lệ thịt nạc so với khối lượng thịt mót hàm giữa ba công thức lai: cao nhất là $(P \times D) \times (Y \times MC)$ đạt 53,68%, tiếp theo là $D \times (Y \times MC)$ đạt 52,54% và thấp nhất là $L \times (Y \times MC)$ đạt 50,54%.

Các chỉ tiêu về chất lượng thịt của ba công thức lai đều nằm trong giới hạn cho phép và chất lượng thịt của các công thức lai đều đạt yêu cầu.

Các công thức giữa lợn đực Duroc, Pidu và Landrace với nái $F_1(Y \times MC)$ đều cho năng suất nuôi thịt và tỷ lệ nạc cao, đáp ứng được yêu cầu của người tiêu dùng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Barton Gate P., Warriss P.D., Brown S.N. and Lambooi B. (1995). *Methods of improving pig welfare and meat quality by reducing stress and discomfort before slaughter-methods of assessing meat quality*, Proceeding of the EU-Seminar, Mariensee, p: 22-23.
- Đình Văn Chính, Trần Xuân Việt (1995). "*Khả năng sinh sản của lợn nái $F_1(ĐB \times MC)$ nuôi trong điều kiện nông hộ*", Thông tin KHKT Nông nghiệp số 2, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội, tr. 15-17.
- Clinquart A (2004). "*Instruction pour la mesure de la couleur de la viande de porc par spectrocolorimétrie*", Département des Sciences des Denrées Alimentaires, Faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Liège, 1-7.
- Nguyễn Văn Đức, Lê Thanh Hải, Giang Hồng Tuyền (2001). "*Nghiên cứu tổ hợp lợn lai $P \times MC$ tại Đông Anh - Hà Nội*", Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn số 6, tr. 382-384.

- Lê Thanh Hải và cộng sự (2001). *Nghiên cứu chọn lọc, nhân thuần chủng và xác định công thức lai thích hợp cho heo cao sản để đạt tỷ lệ nạc từ 50 - 55%*, Báo cáo tổng hợp đề tài cấp nhà nước KHCN 08-06.
- Võ Trọng Hốt, Đỗ Đức Khôi, Vũ Đình Tôn, Đinh Văn Chính (1993). “*Sử dụng lợn lai F_1 làm nái nền để sản xuất con lai máu ngoại làm sản phẩm thịt*”, Kết quả nghiên cứu khoa học kỹ thuật khoa Chăn nuôi - Thú y (1991-1993), Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- Võ Trọng Hốt, Nguyễn Văn Thắng, Đinh Thị Nông (1999). “*Sử dụng lợn nái lai F_1 (ĐBxMC) làm nền trong sản xuất của hộ nông dân vùng châu thổ sông Hồng*”, Kết quả nghiên cứu khoa học kỹ thuật khoa Chăn nuôi - Thú y (1996-1998), Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 14-18.
- Lengerken G.V., Pfeiffer H. (1987). *Stand und Entwicklungstendenzen der Anwendung von Methoden zur Erkennung der Stressempfindlichkeit und Fleischqualitaet beim Schwein*, Inter-Symp. Zur Schweinezucht, Leipzig, p:1972- 1979.
- Kuo C. C., Chu C. Y. (2003). *Quality characteritics of Chinese Sausages made from PSE pork*, Meat Scienncce, 64, 441-449.
- Phùng Thăng Long (2004). “*Nghiên cứu khả năng sản xuất và chất lượng thịt xẻ của lợn lai $(MC \times Y) \times P$* ”, Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn số 5, tr. 605-606.
- Nguyễn Thiện, Phùng Thị Vân, Phạm Nhật Lệ, Phạm Hữu Doanh, Nguyễn Nghi và CTV (1994). “*Kết quả nghiên cứu công thức lai kinh tế lợn đạt tỷ lệ nạc trên 45%*”, Công trình nghiên cứu Khoa học kỹ thuật chăn nuôi (1991-1992), Viện Chăn nuôi, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 162-179.
- Nguyễn Văn Thắng, Đặng Vũ Bình (2004). “*Khả năng sinh trưởng, năng suất và chất lượng thịt của các cặp lai Pietrain \times Móng Cái, Pietrain \times (Yorkshire \times Móng Cái) và Pietrain \times Yorkshire*”, Tạp chí Khoa học kỹ thuật Nông nghiệp, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội, 2(4), tr. 261-265.
- Nguyễn Văn Thắng (2007). *Sử dụng lợn đực giống Pietrain nâng cao năng suất và chất lượng thịt trong chăn nuôi lợn ở một số tỉnh miền Bắc Việt Nam*, Luận văn Tiến sĩ Nông nghiệp, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội,
- Vũ Đình Tôn, Phan Văn Chung, Nguyễn Văn Duy (2008). “*Kết quả nuôi vỗ béo, chất lượng thân thịt và hiệu quả chăn nuôi lợn lai 3 giống Landrace \times (Yorkshire \times Móng Cái) trong điều kiện nông hộ*”, Tạp chí Khoa học và Phát triển số 1, tr. 56-58.
- Nguyễn Thiện, Phùng Thị Vân, Phạm Nhật Lệ, Phạm Hữu Doanh, Nguyễn Nghi và CTV (1994). “*Kết quả nghiên cứu công thức lai kinh tế lợn đạt tỷ lệ nạc trên 45%*”, Công trình nghiên cứu Khoa học kỹ thuật chăn nuôi (1991-1992), Viện Chăn nuôi, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 162-179.
- Nguyễn Thiện, Phùng Thị Vân, Nguyễn Khánh Quắc, Phạm Hữu Doanh, Phạm Nhật Lệ và CTV (1995). “*Kết quả nghiên cứu các công thức lai giữa lợn ngoại và lợn Việt Nam*”, Tuyển tập công trình nghiên cứu Khoa học kỹ thuật chăn nuôi (1969-1995), Viện Chăn nuôi, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 1995, tr. 13-21.

